

(35)

高炉内における装入物の降下挙動と応力分布

(株) 神戸製鋼所

中央研究所

(工博) 成田貴一

(工博) 稲葉晋一

○ 清水正賢

山口荒太

1. 緒 言：高炉解体調査によると、炉内での装入物の降下状態はほぼ整然とした交互層状構造を維持しているが、炉壁部では局部的に混合層が形成され、これが炉内のガス流分布を制御する上で大きな問題となっている。ここでは模型高炉を用いて装入物の降下挙動を調査すると共に、炉内の応力分布を測定し、炉壁混合層の形成メカニズムと降下特性に関する検討を行った。

2. 実験方法：加古川 μ 1 B Fの1/20模型内に鉱石(ペレット：2～5 mm，焼結鉱：3～5 mm)とコークス(5～10 mm)を交互に水平充填し、羽口直下よりテーブルフィーダーにて装入物を排出させる。実験終了後、吸引法にて炉頂部より20 mm間隔で装入物を掻出し、水平断面観察を行った。

炉内の応力分布は、1.2～2.0 mmに整粒された川砂を用い、炉壁部8ヶ所に設置された土圧計と層内に埋設された移動式土圧計によって、堆積層降下時の変化を測定した。

3. 実験結果

1) シャフト下部における水平断面写真(写真1)より、半裁模型内での層構造の変化は壁面の摩擦抵抗の影響を受けて円周方向で大きく異なり、混合層等を定量する場合には垂直断面壁の影響のない領域で行なうべきであることが判明した。

2) 水平断面観察から得られた炉壁混合層の形成状態とシャフト角(S.A.)との関係を図1に示す。炉壁混合層の形成位置および幅はS.A. 83°の場合が最も低く小さい。また混合層形成機構は、S.A. 79°の場合にはシャフト断面積の増大に伴う装入物の下方への流れ込みによるが、83°、90°の場合は壁面摩擦による装入物の降下遅れに原因している。

3) 炉内の応力分布は試料充填直後と降下時で大きく異なり、S.A.

83°の場合(図2)混合層の形成され始めるレベルから炉壁圧が著しく上昇している(B図)。また炉腹部にはSwitch現象が認められ、ボッシュ部から羽口部への装入物流れは、水平圧>垂直圧で受動応力状態にあることが明らかになった。

4) 炉壁混合層を有するシャフト内のガス通気性を調査した結果、圧力損失は混合層のない場合より低下することから、荷下り時に形成される混合層は通気性が良好であることが確認された。

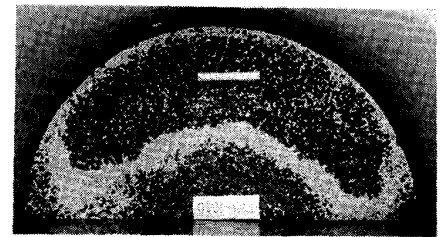


写真1 堆積層の水平断面写真

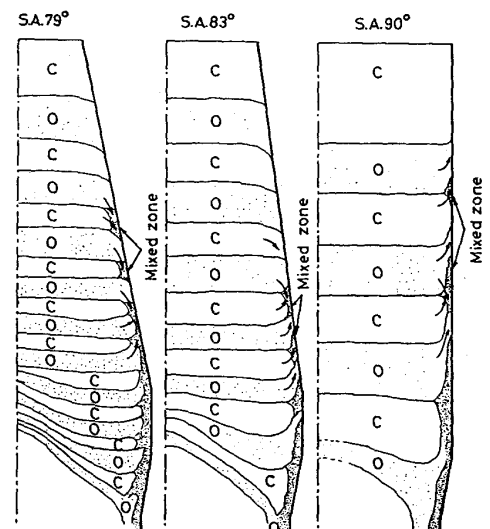


図1 炉壁混合層の形成状況

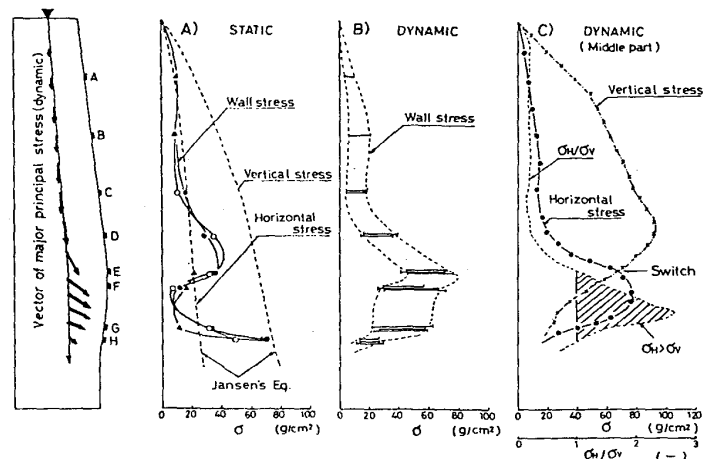


図2 高炉内の応力分布